

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許出願公告番号

特公平7-111507

(24) (44) 公告日 平成7年(1995)11月29日

(51) Int.Cl. <sup>a</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 21/22				
A 6 1 B 19/00	5 0 8			

発明の数4 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願昭62-57014	(71) 出願人	999999999 ハーグストライト アクチエンゲゼルシ ヤフト スイス国 リーベフエルト, ヘーストラ ーセ 27, ヴェルクスターテン フュール ブラージシオンスメカニツク
(22) 出願日	昭和62年(1987) 3月13日	(72) 発明者	バブリッツ フランツ スイス国ニーデルスケルリ, ハルテンスト ウツ 44
(65) 公開番号	特開昭62-269923	(72) 発明者	ヴィドマー ハンスリュエディ スイス国 ニーデルスケルリ, ビフィッ シュトラーセ 22
(43) 公開日	昭和62年(1987)11月24日	(74) 代理人	弁理士 浅村 皓 (外2名)
(31) 優先権主張番号	0 1 0 6 0 / 8 6 - 4		
(32) 優先日	1986年 3月14日		
(33) 優先権主張国	スイス (CH)		
		審査官	津田 俊明
		(56) 参考文献	実開 昭60-173914 (J P, U) 実公 昭55-36805 (J P, Y 2)

## (54) 【発明の名称】 立体顕微鏡並びに実体角変換器

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 部分光ビームの軸 (5, 6) の相対位置を変えることによって実体角 ( $\alpha$ ) を変えるようになった回転可能な光学手段 (8) を備えた、目の検査などに用いられる立体顕微鏡において、前記光学手段 (8) は或る角度をなしている2つの板を含み、これら板の部分光ビームを変位させる屈折入口及び出口面は、2つ1組になって、みがかれた平行な平面であり、これら板は1つの共通のロータ上に堅固に配置されており、このロータの軸線は前記部分光ビームの軸にほぼ垂直であり且つこれら部分光ビームの軸によって定められる平面にほぼ平行であるか又はこの平面内にあり、これら板は前記ロータの回転位置に従ってこれら部分光ビームを横方向に異なって変位させるようになっていることを特徴とする立体顕微鏡。

2

【請求項2】 前記2つの板の非屈折側面は、みがかれた平行な平面であって、これら板の側面が前記部分光ビームの軸に垂直となる無効位置にこれら板が回転された時に、前記部分光ビームの変位に関して影響を与えないようになっている、特許請求の範囲第1項記載の立体顕微鏡。

【請求項3】 前記光学手段 (8, 39) は対物レンズ (1) と倍率変換器 (2) との間に配置されている、特許請求の範囲第1項又は第2項までのいずれか1つに記載の立体顕微鏡。

【請求項4】 前記光学手段 (8, 39) は固定倍率又は可変倍率の対物レンズ (1) と双眼鏡筒 (3) との間に直接配置されている、特許請求の範囲第1項から第3項までのいずれか1つに記載の立体顕微鏡。

【請求項5】 前記光学手段 (8, 39) は前記部分光ビーム

10

の軸(5,6)が平行である領域に配置されている、特許請求の範囲第1項から第4項までのいずれか1つに記載の立体顕微鏡。

【請求項6】前記光学手段(8,39)の本体は、実体角を増大又は減少させるために前記部分光ビームの軸(5,6)を一方向又は他方向に変位させるように、反対の有効位置に変位可能である、特許請求の範囲第1項から第5項までのいずれか1つに記載の立体顕微鏡。

【請求項7】前記光学手段(8)は、その調整機構を有して、ハウジング(12)又はモジュールの特別の部分に備えられている、特許請求の範囲第1項から第6項までのいずれか1つに記載の立体顕微鏡。

【請求項8】前記ハウジング(12)又はモジュールの特別な部分は選択によってこの顕微鏡の他の部品の間に取り付けられるようになっている、特許請求の範囲第7項記載の立体顕微鏡。

【請求項9】部分光ビームの軸(5,6)の相対位置を変えることによって実体角( $\alpha$ )を変えるようになった回転可能な光学手段(39)を備えた、目の検査などに用いられる立体顕微鏡において、前記光学手段(39)が対の平行な反射平面(39a,39b)を含み、これら対の平行な反射平面は1つの共通のロータ上に堅固に配置されており、このロータの軸線は前記部分光ビームの軸にほぼ垂直であり且つこれら部分光ビームの軸によって定められる平面内にあるか又はこの平面にほぼ平行であり、前記光学手段(39)は前記ロータの回転位置に従ってこれら部分光ビームを横方向に異なって変位させるようになっていることを特徴とする立体顕微鏡。

【請求項10】前記反射平面は前記ロータに堅固に固定された2つのプリズム上に形成されており、それらの非反射側面は、みがかれた平行な平面であって、これら側面が前記部分光ビームの軸に垂直となる無効位置にこれらプリズムが回転された時に、前記部分光ビームの変位に関して影響を与えないようになっている、特許請求の範囲第9項記載の立体顕微鏡。

【請求項11】前記光学手段(8,39)は対物レンズ(1)と倍率変換器(2)との間に配置されている、特許請求の範囲第9項又は第10項に記載の立体顕微鏡。

【請求項12】前記光学手段(8,39)は固定倍率又は可変倍率の対物レンズ(1)と双眼鏡筒(3)との間に直接配置されている、特許請求の範囲第9項から第11項までのいずれか1つに記載の立体顕微鏡。

【請求項13】前記光学手段(8,39)は前記部分光ビームの軸(5,6)が平行である領域に配置されている、特許請求の範囲第9項から第12項までのいずれか1つに記載の立体顕微鏡。

【請求項14】前記光学手段(8,39)の本体は、実体角を増大又は減少させるために前記部分光ビームの軸(5,6)を一方向又は他方向に変位させるように、反対の有効位置に変位可能である、特許請求の範囲第9項から第

13項までのいずれか1つに記載の立体顕微鏡。

【請求項15】前記光学手段(8)は、その調整機構を有して、ハウジング(12)又はモジュールの特別の部分に備えられている、特許請求の範囲第9項から第14項までのいずれか1つに記載の立体顕微鏡。

【請求項16】前記ハウジング(12)又はモジュールの特別な部分は選択によってこの顕微鏡の他の部品の間に取り付けられるようになっている、特許請求の範囲第15項記載の立体顕微鏡。

【請求項17】部分光ビームの軸(5,6)の相対位置を変える回転可能な光学手段(8)を備えた実体角変換器において、前記光学手段(8)は或る角度をなしている2つの板を含み、これら板の部分光ビームを変位させる屈折入口及び出口面は、2つ1組になって、みがかれた平行な平面であり、これら板は1つの共通のロータ上に堅固に配置されており、このロータの軸線は前記部分光ビームの軸にほぼ垂直であり且つこれら部分光ビームの軸によって定められる平面にほぼ平行であるか又は平面内にあり、これら板は前記ロータの回転位置に従ってこれら部分光ビームを横方向に異なって変位させるようになっていることを特徴とする実体角変換器。

【請求項18】部分光ビームの軸(5,6)の相対位置を変える回転可能な光学手段(39)を備えた実体角変換器において、前記光学手段(39)が対の平行な反射平面(39a,39b)を含み、これら対の平行な反射平面は1つの共通のロータ上に堅固に配置されており、このロータの軸線は前記部分光ビームの軸にほぼ垂直であり且つこれら部分光ビームの軸によって定められる平面内にあるか又はこの平面にほぼ平行であり、前記光学手段(39)は前記ロータの回転位置に従ってこれら部分光ビームを横方向に異なって変位させるようになっていることを特徴とする実体角変換器。

#### 【発明の詳細な説明】

##### イ. 産業上の利用分野

本発明は、部分光ビームの軸の相対位置を変えることによって実体角を変えるようになった回転可能な光学手段を備えた、目の検査などに用いられる立体顕微鏡に関し、また、部分光ビームの軸の相対位置を変える回転可能な光学手段を備えた実体角変換器に関する。

##### ロ. 背景技術

今日、この種の通常の顕微鏡は、 $8 \sim 15^\circ$ の範囲、例えば $13^\circ$ の固定実体角を有する。これらの器具では光学部の目の前部の立体目視、更に詳しくは該範囲の実体角での目視ができる。目の後部を観察するためには、通常付加レンズを使用する。これらレンズは角膜及び水晶体の屈折力を打消し、一体の鏡を通して角膜及び硝子体の横の部分的部分的観察を可能にする。虹彩、又は観察用の瞳の位置が好ましくないため、両観察光ビームの一部が遮断される。瞳の大きさが十分でなく、強い近視の場合、並びに底部及び硝子体の外周部の横観察の場合、光

学部の実体顕微鏡観察は、双眼視野が非常に小さくなるので、困難か不可能でさえあるかもしれない。それで、光学部の単眼観察又は焦点照明による双眼検眼だけしか行えないかもしれない。

検査又は手術の、特に目の検査又は手術の条件を改善するため、特許請求の範囲第1項の前段に述べ且つ上述したような立体顕微鏡が既に提案されている。この種の顕微鏡は、CH-A-399771から知られ、そこでは各部分光ビームの中にこの部分光ビームの光軸に平行な軸の周に回転する光学、反射本体が配列され、この本体が部分光ビームを横方向に変位する。両光学本体の回転が整合するとき、実体角はこの本体の位置の関数として変化する。この実行には重大な欠点がある。これらの光学本体用の二つの別々の、回転する支持体を用意しなければならない。光ビームの光軸に平行な軸の周に筒の内側で回転するための支持体の軸受は高価である。光度に関して、この実行はスペースを使い、実体角の選択の自由を制限する。

#### ハ、発明の要約

後に説明する本発明の実施例に用いられている符号を参考のために付記して本発明の基本構成を述べると、次の通りである。

本発明は、部分光ビームの軸5,6の相対位置を変えることによって実体角 $\alpha$ を変えるようになった回転可能な光学手段8を備えた、目の検査などに用いられる立体顕微鏡において、前記光学手段8は或る角度をなしている2つの板を含み、これら板の部分光ビームを変位させる屈折入口及び出口面は、2つ1組になって、みがかれた平行な平面であり、これら板は1つの共通のロータ上に堅固に配置されており、このロータの軸線は前記部分光ビームの軸にほぼ垂直であり且つこれら部分光ビームの軸によって定められる平面にほぼ平行であるか又はこの平面内にあり、これら板は前記ロータの回転位置に従ってこれら部分光ビームを横方向に異なって変位させるようになっていることを特徴とする。

また、本発明は、部分光ビームの軸5,6の相対位置を変えることによって実体角 $\alpha$ を変えるようになった回転可能な光学手段39を備えた、目の検査などに用いられる立体顕微鏡において、前記光学手段39が対の平行な反射平面39a, 39bを含み、これら対の平行な反射平面は1つの共通のロータ上に堅固に配置されており、このロータの軸線は前記部分光ビームの軸にほぼ垂直であり且つこれら光ビームの軸によって定められる平面内にあるか又はこの平面にほぼ平行であり、前記光学手段39は前記ロータの回転位置に従ってこれら部分光ビームの横方向に異なって変位させるようになっていることを特徴とする。

また、本発明は、部分光ビームの軸5,6の相対位置を変える回転可能な光学手段8を備えた実体角変換器において、前記光学手段8は或る角度をなしている2つの板を

含み、これら板の部分光ビームを変位させる屈折入口及び出口面は、2つ1組になって、みがかれた平行な平面であり、これら板は1つの共通のロータ上に堅固に配置されており、このロータの軸線は前記部分光ビームの軸にほぼ垂直であり且つこれら部分光ビームの軸によって定められる平面にほぼ平行であるか又はこの平面内にあり、これら板は前記ロータの回転位置に従ってこれら部分光ビームを横方向に異なって変位させるようになっていることを特徴とする。

また、本発明は、部分光ビームの軸5,6の相対位置を変える回転可能な光学手段39を備えた実体角変換器において、前記光学手段39が対の平行な反射平面39a, 39bを含み、これら対の平行な反射平面は1つの共通のロータ上に堅固に配置されており、このロータの軸線は前記部分光ビームの軸にほぼ垂直であり且つこれら光ビームの軸によって定められる平面内にあるか又はこの平面にほぼ平行であり、前記光学手段39は前記ロータの回転位置に従ってこれら部分光ビームを横方向に異なって変位させるようになっていることを特徴とする。

この解決は、材料、スペース、光度の消費及び操作の容易性の間に特別に好ましい関係のあるコンパクトな構成を可能にする。選択によつて取付けても取付けなくてもよく、又既存の顕微鏡に装備する可能性も与える実体角変換器として特別な部品又はモジュールを作ることができる。特別に好ましい条件が存在する。

#### ニ、実施例

本発明による顕微鏡の実施例及び実施変形、並びにいくつかの応用例によつて、本発明を更に詳しく説明する。

第1図及び第2図に示す光学系には、前対物レンズ1、倍率変換器2、双眼鏡筒3及び接眼レンズ4のような普通の要素がある。これらの要素1乃至4及びそれらの機能はそれら自身知られているので、ここではこれ以上説明しない。

ただ、光軸を第1図及び第2図に5及び6で示す两部分光ビームの光路（又は、軸）が平行であることだけをおく。

本発明によれば、光学手段である、光屈折本体（又は、光学本体）8を備えた実体角変換器7が前対物レンズ1と倍率変換器2の間に挿入されている。この屈折本体8は、一つのケースで平行前面9が光路（第1図）に垂直に、又はプリズム面の平行対10aと10b、及び11aと11bがそれぞれ部分光ビームに傾斜してあるように、90°回転してもよい。第1図による位置では、この本体8は部分光ビームの軸の光路に関しては無効である。この顕微鏡は、例えば13°の実体角 $\alpha$ を有する。もし、この光学本体8が、90°回転した位置（第2図による）にあるならば、两部分光ビーム5及び6の軸の距離は、この本体8と前対物レンズ1の間の領域で挟められ、実体角 $\alpha$ が小さくなる。上述のように、これらの角度は、それぞれ例えば13°又は4.5°でもよいが、上述の範囲で他の値を

選んでもよいことは明らかである。特別な利点及び応用例は後に説明する。

第3図及び第4図は、実体角変換器7の実施構造を示す。貫通開口部12aをもつハウジング12の中に、光学本体8の支持体としてのロータが回転可能に取付けられている。このロータは、貫通開口部12aの領域に、フランジ14の間でこの光学本体8の取付面13aを形成するフライス削り部13を含む。この面上に、光学本体8は弾力のある目板15によつてねじ止めされ、且つ場合によつては付加的に接着されている。この止めねじ15aは、目板の端の位置を決めるスペーサ15bを貫通する。このロータの、フランジ14の間の、フライス削り部13の側の、残りの橋絡部には二つの円錐形の放射状孔16があり、2本の光ビームが90°回転した光学本体8（第1図による）の平行平面9を通るとき、この孔を貫通する。第4図で右に示す、このロータの軸受要素17は、軸受フランジ18に回転可能に取付けられている。右手側の作動ノブ29は、このロータの車軸19の首に、ねじ20とそれらの間のばね座金21によつて固定結合されている。ストツパとして作用するねじ22は、ロータ上の作動ノブ29の回転の阻止を追加して保証するために設けられている。図面の左手側にある、このロータの対応する軸受要素23は、軸受ブシユ24に取付けられている。この軸受ブシユに、この軸受ブシユのストツパとして作用し且つこのロータの軸方向位置を決める薄板金25がねじ止めされている。この軸受要素23に、角度方向に互いに90°離れた二つの軸方向溝26が外周に設けられていて、その一つを第4図に示す。この溝に、切欠き付きローラ27、例えばばねをかけたレバー28に支持された玉軸受が係合する。この切欠き付きローラ27は、ロータの又は光学本体8二つの作動位置を決めるために溝26のどちらか1つに係合する。このロータの左フランジに、このハウジング12に固着された止めねじ31と協同する止めねじ30が固着されている。これらの2本のねじは、このロータ、従つて光学本体8の間違った方向への回転を阻止する。この左フランジ14は、このロータの決められた軸方向位置を保証するための第2のストツパを形成する。この左手側に、右手側にあるノブの一つと同様な方法で同じ作動ノブ29が取付けられている。第3図にだけ示すように、このハウジング12には、開口部12aの、又は光ビームの軸方向に通る四つの孔12bがあり、これらの取付ねじを通してこの顕微鏡の個々の部品を結合してもよい。選択次第で、長いねじによつて対物レンズをこの実体角変換器につけることも、短いねじによつて対物レンズだけを倍率変換器につけることも可能である。

第5図及び第6図は、前対物レンズ1とコンタクトレンズ32aをつけた、検査すべき目32との間の光路を模式的に示す。第5図は、実体角 $\alpha$ が小さい場合、两部分光ビームの単眼視野がかなり大きく重なることを示す。それで、この双眼視野33は第5図の上部に示すように大き

い。実体角 $\alpha$ が大きい場合は条件が異なり、その対応する双眼視野は第6図に示すように小さい。

第7図および第8図は、実施の変形を示し、各各少なくとも二つの作動位置を示す。全ての実施例で、光路の方向は左から右へ行くものとする。

第7図は、光学手段のプリズム39による変形を示し、そのプリズムは第1図及び第2図に従つて、第7図の左の部分の有効位置から第7図の右の部分による無効位置へ回転できる。このプリズムには鏡、即ち反斜面39a及び39bがあり、このプリズムが有効位置にある場合、それを通して光ビームの軸5及び6は外側方向に移され、実体角が小さくなる。第7図の右の部分によれば、光ビームの軸5及び6はこのプリズムを影響されずに通り、実体角は大きくなる。

第8図は、第1図及び第2図による光学プリズム又は光学本体8による変形を示す。しかし、この光学本体はいくつら違った寸法を有し、且つ第8図に示すように三つの異なる位置をとることができる。この中央及び左の位置は第1図及び第2図にそれぞれ示すものに対応し、第1図及び第2図に関して説明した効果が生ずる。もし、この本体8を第8図の右部に示す反対位置にもつてくると、光ビームは外側ではなく内側方向に屈折され、第8図の中央部によるものより大きな実体角を生ずる。従つて、三つの実体角が自由になり、容易に選ぶことができる。

最後に、小さな実体角、例えば4.5°の典型的な応用例をいくつか示す。プールキンイエの鏡の領域で角膜内皮を検査する場合、観察角13°の通常の立体顕微鏡では単眼の検査ができるだけである。もし、4.5°という小さな実体角に変えるなら、適度の実体鏡効果のためではなく、観察者の双眼視力は単眼のものよりかなりよいため、内皮をはるかによく検査できることがわかる。同じ条件を瞳が狭い場合の水晶体の後面の検査にも適用できる。

目の裏側の横の部分は、三鏡コンタクトレンズによつてしばしば単眼的にしか見られない。この場合、小さな実体角での検査は、現状では、実体鏡効果は小さいがすぐれた双眼視力による、大きな双眼視野の双眼観察ができる。

小乳頭状突起及び角膜点の検査の場合、4.5°の実体角での検査は、大きな双眼視野を与える。硝子体及び底部を調べる場合、これは、特に双眼視野が正視眼の場合よりかなり小さい強い近視の場合に有利かもしれない。もし、何か関心のあるものが見つかったなら、その光学部のできるだけよい実体検査を行うために、13°での検査に変える。

同様な考慮が、目のレーザ照射に関する検査及び治療にも有効である。

本発明を主として目の検査に関連して上に説明したが、対応する手段を他の用途の顕微鏡に適用することも重要

かもしれない。これは、前面距離の長い顕微鏡に対して、即ち観察した対象も処理しなければならないとき及び／又は補助装置を顕微鏡と対象の間に挿入すべきとは常に、一般的に真である。倍率変換器2のない立体顕微鏡では、実体角変換器7を固定又は可変倍率の対物レンズと双眼鏡筒の間に直接配置するのが好ましい。

#### 【図面の簡単な説明】

第1図及び第2図は、実体角 $\alpha$ が大きい及び小さい二つの異なる調整位置にある顕微鏡の光学系を模式的に示す。

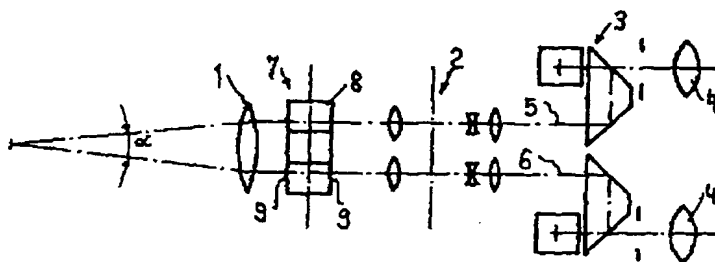
第3図及び第4図は、顕微鏡の本質的部分又はモジュールとして実行した実体角変換器の構造を、それぞれ正面図及び第3図の線IV-IVによる断面図で示す。

第5図及び第6図は、患者の目での、それぞれ実体角の小さな及び大きな視野関係を示す。

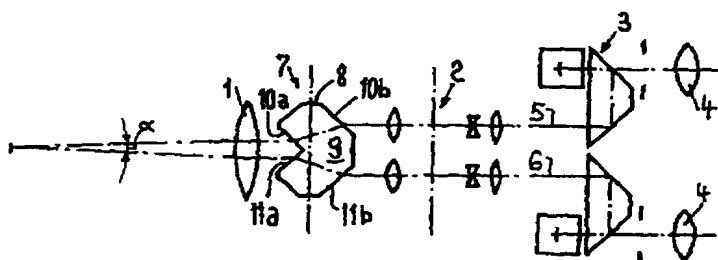
第7図及び第8図は、実施例の変形を模式的に示す。

- 1……対物レンズ
- 2……倍率変換器
- 3……双眼鏡筒
- 5, 6……部分光ビーム
- 7……実体角変換器
- 8……光学本体
- 9……平行平面
- 12……ハウジング
- 12a……開口部
- $\alpha$ ……実体角

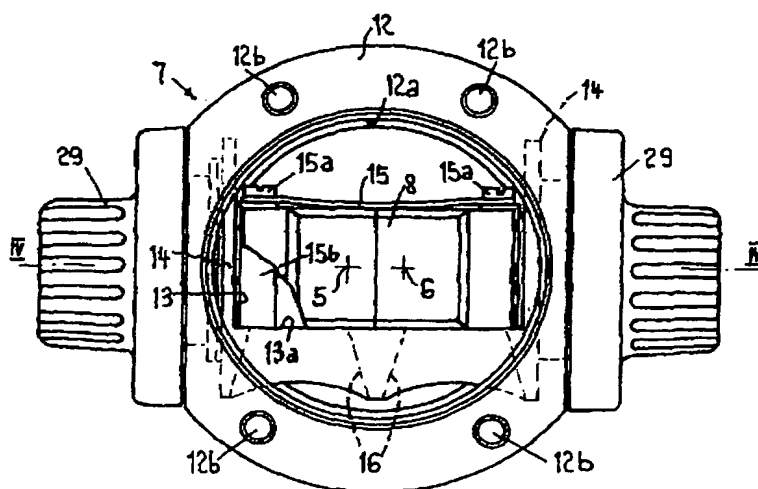
【第1図】



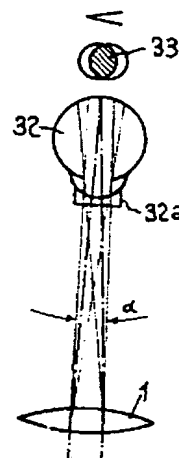
【第2図】



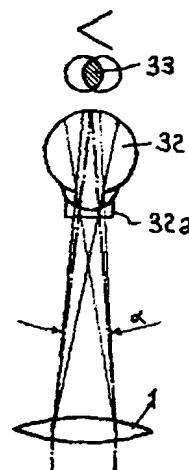
【第3図】



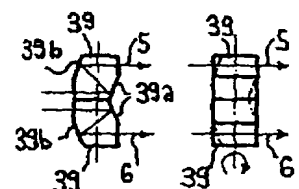
【第5図】



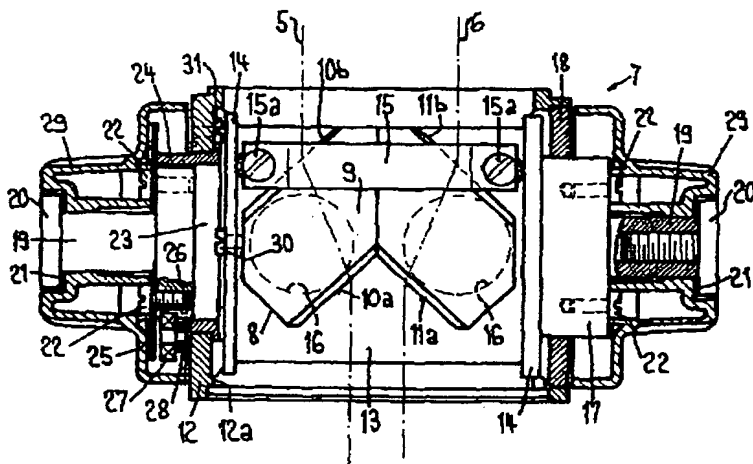
【第6図】



【第7図】



【第4図】



【第8図】

